Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Resultate der Untersuchung des nach dem Schlammregen vom 14. October 1885 in Klagenfurt gesammelten Staubes.

Von Dr. **Max Schuster.**

(Mit 2 Tafeln.)

Am 14. October 1885 hat es in Klagenfurt bei heftigem Südwind Staub geregnet. Herr F. Seeland schildert die Umstände, unter denen dieser Schlammregen beobachtet wurde, in der meteorologischen Zeitschrift 1885, pag. 419 mit folgenden Worten:

„Es war ein Gussregen, der ganz ähnlich prasselte, wie bei einem Graupelfall und mich aus dem Schlafe weckte. Der Thürmer, welcher auf dem äusseren Gange des Klagenfurter Stadtpfarrthurmes die Feuerwache hält, hat ihn beobachtet und mir über den Schlammregen zur Nachtzeit berichtet. Leider hat er am 15. Morgens den putzpulverähnlichen Staub, der den Gang und das Gitter bedeckte, abgekehrt.

Als ich auf den Thurm kam, um mich von der Sache zu überzeugen, war in den Eisenvertiefungen des Ganggitters und in den Falznuthen der Blechdächer Klagenfurts von dem gelben Staub, ungeachtet des vielen nachfolgenden Regens, noch ziemlich viel zu sehen.

Insbesondere enthielt das neue Blechdach des Goldarbeiters Wagenpfeil noch reichliche Überbleibsel davon. Ich begab mich daher auch dorthin und sammelte Muster des Staubes, der höchst fein und von gelber, ockerähnlicher Farbe (ins Röthliche ziehend) ist.

Es ist das genau derselbe Staub, welchen uns am 25. Februar 1879 ein S. E. Sturm über Lesina herauf, wo er auch beobachtet wurde, nach Klagenfurt brachte, und welcher damals den massen-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

haft fallenden Schnee roth färbte. Seine Heimat ist vermuthlich die Wüste Sahara.

In Klagenfurt herrschte, wie heute noch, echtes Siroccalwetter. Am 14. war 7^h SW, 2^h SW, 9^h W und am 15. Morgens S-Wind beobachtet worden. Am 15. 3^h 57^m Früh war ein Erdbeben in der Richtung E—W mit nachfolgendem Rollen, so dass Fenster klirrten und Möbel schaukelten, mit einem einzigen Stoss beobachtet worden. Klagenfurt, 17. October 1885."

Eine kleine Probe des bei dieser Gelegenheit aufgesammelten Staubes, circa $^3/_{10}$ Grm. im Gewichte, wurde vom Herrn Director Hann an das hiesige mineralogisch-petrographische Universitätsinstitut eingesendet und vom Herrn Hofrath Tschermak mir zur Untersuchung übergeben.

Die vorliegenden Untersuchungen, welche hauptsächlich die mineralogische Zusammensetzung des Staubes zum Gegenstande haben, gestalteten sich ebenso mühsam als zeitraubend, nicht so sehr wegen der geringen Menge des zu Gebote stehenden Materiales als vielmehr wegen der Kleinheit der Elemente, aus denen der Staub besteht, deren mittlere Grösse kaum $^3/_{100}$ Mm. beträgt. Dadurch waren einerseits die mechanischen Trennungsmethoden, sei es nach dem specifischen Gewichte mittelst schwerer Flüssigkeiten, sei es durch den Elektromagneten, welche bei dem grösstentheils fragmentaren Charakter der einzelnen Partikel am vortheilhaftesten gewesen wären, theils völlig ausgeschlossen, theils nahezu illusorisch gemacht, andererseits musste auch die chemische Untersuchung hauptsächlich unter dem Mikroskope vorgenommen werden und konnten mit Vortheil nur mikrochemische Reactionen in Anwendung kommen.

Die Schwierigkeit und Umständlichkeit (respective Undankbarkeit) derartiger Untersuchungen, welche mit den Resultaten in keinem rechten Verhältnisse stehen, mögen mit zu den Gründen gehören, warum in den classischen Arbeiten Ehrenberg's gerade die mineralogische Zusammensetzung der von ihm untersuchten Staube weniger Berücksichtigung erfuhr und warum auch in neuerer Zeit nur vereinzelte Angaben darüber in die Öffentlichkeit gelangten, trotzdem die Wichtigkeit dieser Untersuchungen für die Frage nach der Herkunft der Staube in letzter Zeit von

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Lasaulx[1] und anderen Forschern erkannt und wiederholt hervorgehoben wurde.

Das Interesse, welches sich an alle Vorgänge knüpft, welche auf den zeitweiligen Wechsel in der Zusammensetzung unserer Atmosphäre Einfluss nehmen, wird die nachfolgenden ausführlicheren Mittheilungen rechtfertigen, welche bestimmt sind, einen Beitrag zu liefern zur Kenntniss einer gewissen abnormen Beschaffenheit der Atmosphäre.

Wenngleich Schlüsse allgemeinerer Natur, wie namentlich betreffs der Herkunft ähnlicher Staube, aus einer Einzeluntersuchung, gleich der vorliegenden, nur in beschränktem Masse möglich und erst von der Durchführung ähnlicher Untersuchungen und Vergleichung einer grösseren Anzahl, unter den verschiedensten Umständen namentlich am selben Orte gefallenen Staube zu erwarten sind, so waren doch die hierbei erlangten Resultate, wie sich zeigen wird, schon an und für sich recht interessant und bemerkenswerth.

Es wird vortheilhaft sein, eine Zusammenstellung der in dem vorliegenden Staube aufgefundenen Gemengtheile voranzustellen, die Gründe, auf welche die einzelnen Bestimmungen sich stützen, sowie detaillirtere Angaben über den Gang der Untersuchung nachfolgen zu lassen, mit einem kurzen Vergleiche analoger Staubfunde und einigen allgemeinen Betrachtungen die Mittheilung zu schliessen.

I. Übersicht der im Staube enthaltenen Mineralbestandtheile und Organismenreste.

Die untersuchten Staubproben bestehen zum weitaus überwiegenden Theile aus Partikeln mineralischer Natur. Davon waren mit Sicherheit zu bestimmen:

1. Farblose und schwach grünlich gefärbte Kryställchen (Rhomboëder), Krystallfragmente und Körner von Carbonaten, welche nach dem verschiedenartigen Verhalten gegen Säuren nur theilweise dem Calcit, theilweise hingegen einem eisenhaltigen Dolomit und Magnesit zuzurechnen sein dürften.

[1] Tschermak. Mineralog. und petrogr. Mittheil. Bd. III. 1881.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

2. Dazwischen gestreute farblose, bis weisse Körner, selten Nadeln, von Apatit.

3. Farblose Splitter und Körner von Kieselsäure; theils mehr oder weniger lebhaft polarisirende Quarzsubstanz (manchmal Flüssigkeitseinschlüsse, bisweilen ähnlich dem Aggregatquarze granitischer Gesteine undulöse Auslöschung zeigend), theils isotrope Opalsubstanz.

4. Weisse bis graue, meist getrübte Feldspathpartikel ohne Zwillingsstreifung (Orthoklas), öfters entsprechend der Spaltbarkeit mit gradlinigen Conturen versehen.

5. Bald lichter bald dunkler braun gefärbte, zuweilen wie braunes Glas aussehende, gelb- bis röthlich- und dunkelbraun pleochroitische Blättchen und Fetzen eines einaxigen Glimmers, welcher als Biotit bestimmt wurde; daneben scheint ein stets heller gefärbter Phlogopit[1] gleichfalls vorhanden zu sein.

6. Weisser Glimmer und daneben wahrscheinlich auch Talk und Kaolin.

7. Blaugrüne Chlorittäfelchen, schwach dichroitisch.

8. Gelblichgrüner Augit in Fragmenten grösserer Individuen und vollständig ausgebildeten Mikrolithen, die zum Theile Zwillingsverwachsung zeigen.

9. Bräunliche Spaltungsblättchen von Hornblende, selten nachweisbar; blassgefärbte Hornblendefragmente erscheinen zweifelhaft.

10. Reichlich finden sich dazwischen allenthalben durch Eisenhydroxyd gefärbte, bräunlich gelbe Partikel von krümlicher Thonsubstanz.

11. Besonders charakteristisch erscheinen gelbliche zum Theile röthlich gefleckte Rutilnädelchen, mitunter in den bekannten herz- und knieförmigen Zwillingen, Anataspyramiden und scharfe Zirkonkryställchen, sowie vereinzelte Turmalinnädelchen.

12. Als wahrscheinlich, aber nicht unzweifelhaft vorhanden, sind Granat-, Titanit-, Epidotkörner, Spinellpartikel und Spinellkrystalle anzusehen.

[1] Mit grösserem Axenwinkel.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

13. Ausserdem wurde Pyrit (sehr vereinzelt) und Magnetit (häufiger), letzterer zum Theile in deutlichen Octaëdern und auch complicirteren Combinationen erkannt, endlich Magnetkies. Plagioklas, Olivin etc. waren nicht nachweisbar.

Unter den genannten Mineralbestandtheilen machen die Carbonate, die Glimmerarten, der Quarz und die Thonpartikel die Hauptmasse aus.

Metallisches Eisen war auf keinem Wege nachweisbar.

Sowie nach dem Gesagten über den entschieden terrestrischen Ursprung des Staubmateriales kein Zweifel bestehen kann, so scheint andererseits dieses Material selbst darauf hinzudeuten, dass es zum Theile Kalk- oder Dolomitbergen, zum Theile einem altkrystallinischen Gebiete entstammt.

Gegenüber den Mineralpartikeln treten die organisirten Gebilde, respective die Partikel organischen Ursprunges an Menge bedeutend zurück.

Kohlige Substanz ist in minimaler Menge vorhanden; gering ist auch die Menge jener Substanz vegetabilischer Natur, welche in der Hitze bei Behandlung mit Schwefelsäure zur Verkohlung gebracht wird.

Ein Theil ist auf Pilzsporen und ähnliche Fructificationsorgane[1] zurückzuführen, ein Theil auf Pflanzenfasern und Pflanzenhaare; Conferven und Algenfäden sind nicht mit Sicherheit zu bestimmen.

Ausserdem sind kieselschalige, verkieselte und kalkschalige Organismenreste in ziemlicher Menge vorhanden.

Namentlich sind es Diatomeenpanzer, theils einzeln, theils paarweise verbunden, theils in Fragmenten, welche unter dem Mikroskope sofort in die Augen fallen.

Manche dieser Gebilde sind recht wohl erhalten und würden vielleicht eine eingehendere Würdigung und Beachtung von berufener Seite verdienen. Ich muss mich auf die folgenden Bemerkungen beschränken, welche zu einer allgemeinen Orientirung über die Formen, die im Staube enthalten sind, wohl hinreichen werden.

Es lässt sich behaupten, dass die besprochenen Organismenreste mit den in dem citirten Werke Ehrenbergs „Über Passat-

[1] Welche in Wasser zum Theile zur Keimung gebracht werden konnten.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

staub und Blutregen" (Berlin 1849) aufgezählten und abgebildeten Formen derart übereinstimmen, dass alle die grösseren, wichtigeren Gattungen hier ihre Vertreter finden.

Einige davon sind mit gewissen *Gallionella*- und *Discoplea*-Arten sowie „Lithostylidien", welch' letztere allerdings in jener Schrift noch sehr verschiedenartige Gebilde zu vereinigen scheinen, direct zu identificiren.

Viele sehen den dort unter den Namen *Synedra*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Lithasteriscus*, *Coscinodiscus*, *Fragilaria*, *Eunotia*, dann den als *Rotalia* und *Textilaria* aufgezählten Formen mindestens sehr ähnlich.

Auch *Spongolithis* und *Amphidiscus* (wiewohl selten) scheinen nicht zu fehlen.

Das Gesagte, sowie die beifolgenden zwei Tafeln werden genügen, die Mannigfaltigkeit der beobachteten Formen zu illustriren. Herr Dr. Molisch, welcher so freundlich war, gleichfalls eine Probe des besprochenen Staubes unter dem Mikroskope zu besichtigen und auf die darin enthaltenen Pflanzentheile zu untersuchen, hob namentlich die verhältnissmässige Häufigkeit der Diatomeenreste hervor und konnte überdies nicht nur Pflanzenhaar- und Gewebefragmente, sondern auch Innenhäute von Parenchymzellen, d. i. jene, den innern Raum von Zellen auskleidenden Schichten der Zellmembranen, welche bekanntlich gegen Säuren und Fäulnis sehr widerstandsfähig sind, mit Sicherheit erkennen.

Der Umstand, dass einzelne davon bereits verkieselt sind, bestimmt ihn, im Vereine mit dem Vorhandensein der Diatomeen, zu der Ansicht, dass dieser Staub von einem Orte herrührt, der einmal oder vielleicht periodisch mit Wasser bedeckt war; man hätte sich also etwa zu denken, dass die ins Wasser fallenden Pflanzentheile sammt den Diatomeen in den Schlammabsatz geriethen, dort verwesten und nur die ausserordentlich widerstandsfähige Innenhaut gewisser Zellen dabei erhalten blieb, welche nachträglich sogar verkieselte.

Gleich an dieser Stelle möchte ich bemerken, dass Verkieselung und Vererzung sich noch auf eine Reihe anderer Staubbestandtheile erstrecken dürfte.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Dies gilt hauptsächlich von den in ziemlicher Häufigkeit und wechselnder Grösse darin vorkommenden, theils gelblichen, theils röthlichen, braunen bis blauschwarzen Kügelchen, welche im Allgemeinen grosse Ähnlichkeit mit Pollenzellen und Sporen zeigen, aber nicht nur vegetabilischen, sondern auch thierischen und selbst mineralischen Ursprungs sein könnten.

Von diesen in vielfacher Hinsicht räthselhaften Gebilden wird später nochmals die Rede sein.

II. Detailbemerkungen, betreffend die einzelnen Staubbestandtheile, den Gang ihrer Untersuchung und Bestimmung.

Von den mir zur Verfügung gestellten $^3/_{10}$ Grm. Substanz wurde etwa die Hälfte, also eine gute Messerspitze voll, in viele kleine Portionen getheilt, zu den nachfolgenden Versuchen verwendet.

Ein Theil wurde in unverändertem Zustande in Wasser oder in Canadabalsam gelegt und unter dem Deckgläschen mikroskopisch untersucht, ein anderer vor dem Löthrohr und in den verschiedenen Perlen geprüft, ein dritter über dem Platinblech oder im Kölbchen geglüht, oder endlich mit einer Anzahl Säuren behandelt und hierauf in angegriffenem, geglühtem oder ungeglühtem Zustande unter dem Mikroskope betrachtet.

Ein Theil wurde schliesslich mit kohlensaurem Natron oder mit Flusssäure aufgeschlossen und die Lösung mit einer Reihe von Reagentien behandelt.

Aus dem Verbleiben und Verschwinden und den Veränderungen, welche die einzelnen Bestandtheile unter diesen Umständen wahrnehmen liessen, wurde auf ihr Wesen und ihren Charakter geschlossen.

Das Pulver zeigt, in grösserer Menge betrachtet, für sich eine gelblichbraune, ziemlich lichte, kaum einen Stich ins Rothe besitzende Farbe.

Wenn man eine Probe davon auf einen Objectträger legt, und denselben vom Rande her erschüttert, so ballt sich ein Theil zusammen; doch ist ein wesentlicher Unterschied zwischen den zerstreut liegenden Partikeln und den zusammengehäuften Partien nicht zu constatiren, nur dass die letzteren an Thonpartikeln und Glimmerblättchen etwas angereichert erscheinen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Mit Wasser mischt sich das Pulver nach einigem Widerstreben; ein Theil sinkt nach dem Schütteln des Gläschens in demselben zu Boden, ein Theil, welcher ausser den wirklich specifisch leichteren die kleinsten Partikel, ohne Unterschied der Substanz enthält, schwimmt oben oder erhält sich schwebend.

Das Wasser hinterlässt beim Verdunsten keine Chlornatriumwürfel, überhaupt keinen krystallinen Rückstand.

Ein eigenthümlicher, penetranter Geruch ist weder unmittelbar, noch beim Erhitzen des Pulvers im Kölbchen wahrzunehmen; nur beim Anhauchen entwickelt sich ein entschiedener Thongeruch.

Beim Erhitzen in Kölbchen entweicht eine ganz geringe Menge Wassers.

Unter dem Mikroskope für sich betrachtet, lassen die einzelnen Partikel sich nur schlecht von einander unterscheiden.

Man erkennt an den überaus dunklen Conturen, dass viele davon stark lichtbrechend sind; aus dem gleichen Grunde ist die Färbung derselben nur undeutlich wahrnehmbar.

Man bemerkt, dass die eckige Form der Partikel vorherrscht, dass die flachen Blättchen gleichzeitig meist gerundet erscheinen, Kryställchen mit scharfen geraden Umrissen eine Seltenheit sind, andererseits fadenförmige Gebilde, Splitter, Lappen und Kügelchen gleichfalls in weit geringerer Zahl auftreten.

Zugleich sieht man schon bei dieser Gelegenheit, dass die Färbung eine ziemlich bunte ist.

Neben vorherrschenden gelbbraunen, lichtgelben und grünlich gefärbten treten weisse und trübgraue Elemente nur undeutlich, dunkelbraune und rothgelbe bis schwarze, zuweilen metallisch glänzende hingegen besser hervor.

Bereits beim Einlegen in Wasser kommt eine weit grössere Anzahl von farblosen und weissen Bestandtheilen (bis zu winzigster Kleinheit herabsinkend) zum Vorschein und die Farbenunterschiede treten jetzt, besonders aber nach dem Einbetten der Probe in Canadabalsam viel deutlicher hervor; auch die Unterschiede in dem Lichtbrechungsvermögen der einzelnen Partikel sind viel besser wahrnehmbar; jetzt erst erkennt man, welche grosse Menge lebhaft polarisirender

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Körnchen vorliegt — sobald man zwischen gekreuzten Nicols beobachtet — und die verhältnismässig grosse Häufigkeit der Diatomeenreste.

Was die Grössenverhältnisse der Bestandtheile betrifft, so genügen wohl die folgenden Daten, um über die Grenzen, innerhalb deren sich dieselben in der Regel bewegen, Aufschluss zu geben.

Als mittlere Grösse der mineralischen Partikel sind etwa 0·027 Mm. zu bezeichnen. Rhomboëderchen mit anhaftenden Thonpartikeln oder organischer Substanz erreichen sehr häufig eine Grösse von 0·0324 Mm. (Länge und Breite) und darüber, sinken aber andererseits zu submikroskopischer Kleinheit herab. Die kleinsten individualisirten Partikel, Kügelchen und Scheibchen darstellend, sind oft nicht grösser als 0·009 Mm. in Länge und Breite und gehen ebenso oft noch darunter hinab. Ein Turmalinnädelchen besass 0·0324 Mm. Länge 0·0050 Mm. Breite.

Nur ausnahmsweise finden sich zwischen den genannten auch Partikel von grösseren Dimensionen; namentlich gilt dies von den fadenförmigen organisirten Gebilden, den Haaren etc., die makroskopische Dimensionen annehmen und andererseits von den Blättchen, die bisweilen eine grössere Flächenausdehnung erlangen, wie beispielsweise 0·135 Mm. in der einen und 0·0864 Mm. in der zweiten Richtung.

Der Umstand, dass, wie erwähnt, gewisse Gemengtheile, so die Carbonate, in sehr wechselnden Grössenverhältnissen sich vorfinden, vielfach die anderen (z. B. Thonpartikel und Kügelchen) umschliessen, oder einen verschieden gefärbten Kern besitzen, der den Umriss wiederholt, und auch in winzigsten Körnchen bisweilen vollkommene Krystallform erkennen lassen, die übrigen hingegen, so namentlich die Glimmerblättchen in der Regel nur bis zu einer gewissen Kleinheit herabgehen, während sie nach oben hin weitere Grenzen besitzen, scheint immerhin auf einen Unterschied in ihrer Entstehungsweise hinzudeuten; während die letzteren zweifellos nur aus Fragmenten bestehen, wäre es möglich, dass die ersteren, wenigstens theilweise, an Ort und Stelle (vielleicht in der Atmosphäre, aus den mitgewehten Wassertröpfchen) gebildet oder regenerirt wurden.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Was die Mengenverhältnisse der einzelnen Gemengtheile betrifft, so sei hier bemerkt, dass dieselben, wie dies bereits in der Übersicht geschah, sich nur in allgemeinen Ausdrücken angeben lassen, indem der Staub, trotz seiner Feinheit, wider alles Erwarten doch keine gleichförmige Mischung darstellt, sondern in verschiedenen Proben bald der eine, bald der andere der vorherrschenden Gemengtheile in grösserer Menge erscheint. Dies ist auch der Grund, warum ich zur Ansicht gelangte, dass die quantitative chemische Analyse eines solchen Staubes nur dann, wenn grosse Mengen zur Verfügung stehen, von wesentlichem Nutzen sein könnte, in unserem Falle aber nur einen sehr bedingten Werth gehabt hätte, ein besseres Resultat hingegen von der Durchsicht einer grösseren Anzahl von Proben, zum Zwecke einer beiläufigen Schätzung der relativen Mengenverhältnisse der einzelnen Gemengtheile unter dem Mikroskope zu erwarten sei.

Bei dieser Schätzung ergab sich jedoch die weitere Schwierigkeit, dass die verschiedenen Partikel keineswegs immer unzweifelhafte Bestimmung zuliessen und in Folge ihrer höchst fragmentaren Beschaffenheit insbesondere brauner Glimmer und braune Hornblende, zersetzter Glimmer und Thonpartikel nicht in allen Fällen auseinanderzuhalten waren, während die gleichen Schwierigkeiten bei der Unterscheidung zwischen den Carbonatfragmenten und Augitpartikeln, den Carbonaten und Apatit, und endlich besonders zwischen Quarz und Feldspath sich geltend machen.

Im Grossen und Ganzen dürften die bräunlichen und röthlichen Elemente (Thonpartikel und durch Eisenhydroxyd gefärbter Quarz > brauner Glimmer > Hornblende) die eine Hälfte, die lichtgrünlichen und weissen (Carbonate > Chlorit > Augit > Apatit) ein weiteres Drittel, und farbloser Quarz > weisser Glimmer > trüber Feldspath zusammen den Rest ausmachen.

Untersuchung des Pulvers auf trockenem Wege, durch Glühen, Behandeln mit dem Löthrohre etc.

Wenn man Proben des Pulvers auf dem Platinbleche glüht, bleibt der grösste Theil desselben nahezu unverändert. Von Verkohlung organischer Substanz ist nur wenig zu bemerken. Das Pulver klumpt sich etwas zusammen, fällt aber beim Klopfen

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

leicht wieder auseinander. Die Farbe wird anfangs etwas dunkler, beim Abkühlen röthlicher als zuvor.

Die meisten Splitter haben dabei ihre Form behalten, auch die Rhomboëderchen; doch sind letztere fast alle undurchsichtig, trübe geworden und polarisiren nicht mehr einheitlich oder sie sind amorph geworden und in Pulver zerfallen.

Die Thonpartikel zeigen nun eine sehr auffallende Ähnlichkeit mit dem rothen Thon von Siena. Unter dem Mikroskope sieht man, wie nach anhaltendem Glühen gefrittete Thonsubstanz gleich Fäden diejenigen Körner verbindet, welche unverändert geblieben sind. Dahin gehören namentlich Quarz und Feldspath, welche ziemlich schwach polarisiren und neben den gleichfalls unverändert gebliebenen, stark lichtbrechenden Substanzen, wie Rutil, Zirkon nun desto deutlicher hervortreten.

Hie und da fällt ein verkohltes Haar oder etwas Ähnliches in die Augen.

Der Biotit ist nun noch dunkler geworden und gelber bis brauner Dichroismus sehr deutlich wahrzunehmen in solchen Blättchen, die auf der Schmalseite liegen; in den flach gelegenen, die wie braunes Glas aussehen, konnte mitunter das Axenkreuz einaxiger Krystalle und die negative Doppelbrechung wieder deutlich constatirt werden, bei blasseren Blättchen ein ziemlicher Axenwinkel, wie bei Phlogopit.

Auch im Kölbchen erhitzt, entwickelt das Pulver keinen Rauch.

Beim Erhitzen vor dem Löthrohre lässt sich das Pulver zunächst vollkommener fritten und schmilzt partiell zusammen. Um das feine Pulver nicht zu verlieren und wegzublasen, bevor es zur Frittung kommt, die schon ziemlich hohe Temperatur erfordert, thut man gut, dasselbe in ein dünnes Platinblech einzuschlagen und sammt diesem der Löthrohrflamme auszusetzen, die man auf der etwas geöffneten Seite eindringen lässt.

Bei Anwendung einer Kerzenflamme erhält man dann eine blasige Schlacke, welche noch ungeschmolzene braune und rothe neben den angeschmolzenen grauen (Feldspath) Partikeln und scharfkantigen unveränderten Quarzpartikeln und farblosen (Talk) Blättchen enthält.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Wenn man einen Bunsen'schen Brenner benützt und sich des Löthrohres bedient, dann gelingt es zunächst, sämmtliche gefärbte Partikel vollständig und zuletzt auch die für Quarz in Anspruch genommenen Splitter grösstentheils zu einem mehr oder weniger klaren Glase aufzulösen.

Wenn man das zwischen dem Platinbleche flach gedrückte Schmelzproduct von Zeit zu Zeit unter dem Mikroskope betrachtet, so kann man die Veränderung und das stufenweise Einschmelzen der Bestandtheile verfolgen und hat so einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung ihrer richtigen Bestimmung.

Das Pulver lässt sich auf solche Weise zu einem stellenweise völlig homogenen, grünlichgelben bis bräunlichgelben (in dünnsten Splittern dann farblosen), stellenweise dunkel rothbraunem Glase zusammenschmelzen.

Boraxperlen zeigen keine merkliche Färbung, wohl hauptsächlich desshalb, weil die Verdünnung, in welcher die färbenden Substanzen im Pulver enthalten sind, eine zu grosse ist.

$Ti O_2$, obwohl nach dem mikroskopischen Befunde sicher vorhanden, war also auf diesem Wege nicht nachweisbar. Gleiches gilt vom Eisengehalt u. s. w.

Während die Boraxperle vollständig klar bleibt, wird die Sodaperle inhomogen; es entsteht zum Theile klares Glas, zum Theile opalisirende Masse. In der Phosphorsalzperle bildet sich ein Kieselskelett und wenig Quarz bleibt übrig.

Untersuchung der mit der Magnetnadel ausgezogenen Partikel.

Da zu Gunsten der Annahme eines kosmischen Ursprunges derartiger Staubregen in früherer Zeit namentlich das Vorhandensein metallischer, phosphor- und nickelhaltiger Eisenkügelchen geltend gemacht worden war und später, als in vielen Fällen der vorwiegend terrestrische Ursprung der ersteren fast zweifellos erwiesen war, doch wenigstens für die wiederholt constatirten, ja, wie es heisst, in minimalen Mengen niemals fehlenden Eisenkügelchen, die Möglichkeit meteorischer Abkunft zugegeben wurde, so schien es geboten, diesem Punkte besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Beim Eintauchen der Magnetnadel ins Pulver bedeckte sich deren Spitze jedesmal mit einem ungemein feinen, oft erst unter dem Mikroskope deutlich sichtbaren Bart.

Die Betrachtung lehrte, dass unter den auf solche Weise ausgezogenen, sowohl metallisch als nicht metallisch aussehenden, eckigen und runden Partikeln auch zweifellos unmagnetische (wie Carbonatfragmente) sich befanden, welche auf rein mechanischem Wege mitgerissen wurden und in Folge ihrer Kleinheit durch blosse Adhäsion daran festhingen.

Es galt also zunächst die letzteren von den wirklich magnetischen, die sich, soferne sie eine Längsausdehnung besassen, meist schon dadurch auszeichneten, dass sie mit dieser senkrecht standen zur Oberfläche der Magnetnadel, möglichst zu trennen.

Um dies zu bewerkstelligen, wurde der Bart auf einen Objectträger abgeklopft und die dabei herabgefallenen Partikel zum zweiten Male mit der Magnetnadel aufgenommen.

Da die Adhäsion an der Glasoberfläche der Adhäsion am Magnetstäbchen entgegenwirkte, so blieben die gänzlich unmagnetischen jetzt grösstentheils liegen, und bei neuerlichem Abstreifen fielen fast ausschliesslich solche nieder, denen ein stärkerer oder schwächerer Magnetismus zukommt.

Um über den letzteren Punkt Gewissheit zu erlangen, und zugleich eine weitere Scheidung unter ihnen vorzunehmen, wurde die Spitze der Magnetnadel den fraglichen Partikeln unter dem Mikroskope bloss genähert und beobachtet, ob und auf welche Entfernung hin dieselben auf die Nadel übersprangen.

Stark magnetische Partikel von bedeutenderer Grösse waren im Pulver sehr wenig vorhanden und schon nach dem dritten oder vierten Durchstreifen mit der Nadel völlig ausgezogen.

Dieselben waren von schwarzer Farbe und halbmetallischem Aussehen und zeigten bei Behandlung mit Säuren ganz das Verhalten, wie es dem Magnetit zukommt. Zuweilen waren sie mit Eisenrost bedeckt, zuweilen ihre Oberfläche intact, in vereinzelten Fällen ihre Form als verzerrtes oder regelmässiges Oktaëder erkennbar.

Vom Magnetit abgesehen, besassen alle übrigen stark magnetischen Partikel die Form mehr oder weniger vollkommener Kügelchen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Diese Kügelchen waren von dunkler bis schwarzer Farbe; über ihr metallisches oder nicht metallisches Aussehen liess sich wegen ihrer Kleinheit in der Regel kein sicheres Urtheil abgeben.

Auflösungsversuche, die mit verdünnter und concentrirter Salzsäure und mit Salpetersäure angestellt wurden, gaben wider Erwarten im Allgemeinen ein negatives Resultat.

Sie wurden von verdünnter Säure meist gar nicht oder sehr langsam oder endlich nur zum Theile gelöst.

Niemals konnte eine ähnliche Gasentwicklung wahrgenommen werden, wie sie bei Einwirkung von concentrirter Salzsäure auf metallisches Eisen durch Bildung von Wasserstoffsuperoxyd in so charakteristischer Weise hervorgerufen wird.

Bisweilen bedeckt sich das betreffende Kügelchen im ersten Momente mit einem Hof von grünlichgelbem Eisenchlorid, was auf Lösung einer oberflächlichen Schichte ebenso wie auf Eisengehalt hindeutet der Rest aber blieb unverändert.

Bisweilen hatte dieser Rest seine Kugelgestalt verloren und es traten nun scharfe Ecken und Kanten im Umrisse hervor.

Bisweilen zeigte es sich, dass das Kügelchen nur scheinbar homogen gewesen; beim Auflösen blieben an seiner Stelle ein Aggregat von dunklen Körnern oder ein farbloses Skelet von bestimmter Structur zurück.

Auch das Einlegen der Körnchen in Kupfervitriollösung und in borwolframsaure Cadmiumlösung, welche durch gediegen Eisen bekanntlich zersetzt wird, führte zu keiner Reaction.

Nirgends kam es zum Niederschlage metallischen Kupfers, und nur in einem einzigen Falle habe ich einen blauen Zersetzungsfleck in der Cadmiumflüssigkeit wahrgenommen, aber nicht an Stelle eines Kügelchens, was eben interessant gewesen wäre, sondern in der Nähe eines Splitters.

Wenn man bedenkt, in welcher Art das Pulver aufgesammelt wurde, so wird man der Gegenwart dieses Eisensplitters, selbst wenn sie als erwiesen angenommen wird, keine Bedeutung beilegen können, da er leicht als secundäre Verunreinigung in den Staub hineingerathen sein könnte.

Die besprochenen Kügelchen sind also aus mehr als einem Grunde interessant und räthselhaft zugleich.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Metallisches Eisen sind sie nicht. Die leicht löslichen unter ihnen könnte man mit Magneteisenerz identificiren.

Bei den unlöslichen oder schwer löslichen und doch unzweifelhaft magnetischen hätte man entweder an ein Erz, wie Ilmenit zu denken, oder an etwas, was die Widerstandsfähigkeit organischer Substanz und den Magnetismus der Erze in sich vereinigt — also an ein vererztes Gebilde oder endlich an eine eisenreiche Glassubstanz.

Zu Gunsten der Vererzung wäre noch anzuführen, dass viele von ihnen bei günstiger Beleuchtung wie von einer dünnen, durchsichtigen glashellen Haut überzogen, bisweilen wie gestielt erschienen, andere bei genauerer Betrachtung keine ebene Oberfläche besassen, sondern mit Auswüchsen bedeckt waren, welche letztere oft gleichfalls rundlich erschienen, und sich bei Einwirkung von Säuren rasch lösten, während die grosse Kugel sich erhielt, dass endlich bei der Auflösung noch anderer thatsächlich ein deutliches mit einer Structur versehenes Skelet zurückblieb.

Wenn die Möglichkeit einer Vererzung kugelförmiger organisirter Gebilde zugegeben wird, dann würde auch das eventuelle Vorkommen metallischer Eisenkügelchen in Reductionsprocessen, wie sie an sumpfigen Stellen unter Einfluss organischer Substanzen nachweisbar thatsächlich vor sich gehen,[1] die natürlichste Erklärung finden und braucht ihnen nicht meteorische Abkunft zugeschrieben zu werden.

Hat ja schon Renard[2] hervorgehoben, wie wichtig es für die Annahme kosmischen Ursprunges solcher Eisenkügelchen ist, dieselben in ähnlicher Gesellschaft zu finden, wie in den unzweifelhaften Meteorsteinen, was hier ganz und gar nicht der Fall wäre.

Es ist übrigens kein Zweifel, dass die Kügelchen von sehr verschiedener Natur sind. Ausser den bereits angeführten gehört hierher noch die Thatsache, dass sie sich keines-

[1] Siehe zu diesem Punkte Lasaulx: „Über sog. kosmischen Staub".

[2] A. F. Renard und John Murray: Les caractères microscopiques des cendres volcaniques et des poussières cosmiques et leur rôle dans les sédiments de mer profonde. Bull. du Musée Roy. d' hist. nat. d. Belgique. Tome III, 1884.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

wegs alle im gleichen Grade magnetisch erweisen, dass von den unmagnetischen durch die schwach magnetischen zu den stark magnetischen ein förmlicher Übergang existirt, dem ein analoger in der Färbung entspricht, vom Gelbroth zum Braunroth, Braun, Bläulich und Schwarz, wobei den letzteren der stärkste Magnetismus zukommt.

Von den rothen und braunen Kügelchen, welche keineswegs immer amorph, sich zuweilen (bei günstiger Beleuchtung) mit äusserst feinen dreiseitigen Façetten von Krystallflächen bedeckt zeigten, die allerdings auf kein Octaëder, sondern auf eine complicirte Combination hinzudeuten schienen (daher die Kugelform), wäre ich geneigt, einige für Spinell oder ein ähnliches Mineral zu halten; sie liegen bisweilen mitten in thonig zersetzten Silikatresten.[1]

Zu bemerken ist endlich, dass unter den schwach magnetischen Partikeln auch Augitfragmente und ein bronzefarbiges Mineral, vielleicht Magnetkies (als Seltenheit), sich vorfanden.

Unter den kugelförmigen Gebilden wurden endlich nierenförmig bis traubig vereinigte Aggregate gefunden, die im auffallenden Lichte die grünlichgelbe Farbe des Markasites besassen.

Untersuchung des Pulvers auf nassem Wege.

Behandlung mit Säuren.

Ätzung mit Salzsäure.

Bei Zugabe einiger Tropfen von verdünnter Salzsäure fand ein (offenbar je nach der zufälligen Mischung des Pulvers) bald schwächeres, bald stärkeres Aufbrausen statt; bisweilen war ein solches kaum wahrnehmbar.

Bei Anwendung concentrirter Säure und beim Erwärmen erneuerte sich das Aufbrausen nochmals.

Gänzlich verschwunden waren, soweit sich constatiren liess, nach dieser Operation nur die Carbonate, gewisse Erz- und die als Apatit angesprochenen Partikel; die übrigen Bestandtheile erschienen in höherem oder geringerem Grade verändert, viele gänzlich unangegriffen.

[1] Zusammenhang der kugelförmigen magnetischen Partikel mit Quarz- und Thonpartikeln ist überhaupt mehrfach zu beobachten gewesen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die durch Eisenchlorid gelblich gefärbte Lösung ergab in einem Falle direct, ohne Zuthun von Schwefelsäure beim Verdunsten vereinzelte Gypskrystalle. Dies könnte damit in Zusammenhang gebracht werden, dass ein schwefelhaltiger Bestandtheil in der Weise zersetzt wurde, dass freie Schwefelsäure entstand.[1] Gleichzeitig erscheint dadurch bereits die Gegenwart von Ca signalisirt.

Bei Zugabe von Schwefelsäure erfolgte in der That massenhafte Ausscheidung von Kalksulfat in der charakteristischen Krystallform und den verschiedensten Zwillingsgestalten des Gypses.

Die Lösung enthielt ausserdem Phosphorsäure und Magnesia, von denen die erstere durch molybdänsaures Ammon, die letztere durch Chlorammonium, Ammoniak und Phosphorsalz nachgewiesen wurde.

Der Gehalt an Phosphorsäure ist hier wohl grösstentheils dem verschwundenen Apatit zuzuschreiben, keinesfalls aber den nicht nachweisbaren, und wenn überhaupt, so nur in minimalster Menge vorhandenen Eisenkügelchen; die Magnesia möchte ich in diesem Falle weniger auf den Magnesiaglimmer, als auf ein Carbonat beziehen.

So auch das Eisen, das zum Theile wohl von aufgelösten Erzpartikeln herrührt und das durch Ferrocyankalium und Rhodankalium direct nachgewiesen wurde.

Die mikroskopische Analyse des Rückstandes der Lösung gab folgende Resultate.

Wie schon das verschiedenartige Aufbrausen lehrte, liegen Carbonate von verschiedener Löslichkeit vor.

Bei schwächerer Ätzung waren nur die farblosen Rhomboëderchen gänzlich verschwunden, die blassbläulich und grünlich gefärbten zurückgeblieben, aber in sehr verschiedenem Erhaltungszustande.

Einige hatten die Rhomboëderform noch scharf beibehalten, andere waren vielfach gerundet.

---

[1] Unter den oben aufgeführten Bestandtheilen kommt, abgesehen von der organischen Substanz, nur dem Pyrit und Magnetkies Schwefelgehalt zu. Die Salzsäure war vollkommen rein.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Solange bloss auf dem Objectglas operirt und das Pulver einfach mit concentrirter Salzsäure übergossen und eintrocknen gelassen oder selbst vorübergehend erwärmt wurde, fanden sich im Rückstande immer noch solche Krystalle; erst bei wiederholter längerer Digestion unter gleichzeitiger Erwärmung im Platinlöffelchen waren sie sämmtlich verschwunden.

Die unmittelbar vorstehenden und vorausgegangenen Bemerkungen mögen die Bestimmung der vorliegenden Carbonate als Calcit, eisenhaltigen Dolomit und Magnesit rechtfertigen.

Von den gefärbten Partikeln erschienen die Thonpartikel nicht merklich verändert, im Ganzen nur etwas blasser gefärbt; von den bräunlichen Blättchen (Glimmer) waren etliche etwas krümlich zersetzt und gelblich gefärbt, die meisten aber intact geblieben, einige zeigten deutlichen Dichroismus zwischen gelb und rothbraun.

Hornblende, Turmalin und Augitpartikel zeigten kaum eine Veränderung, auch bläulichgrüne auseinander gebogene, unzersetzt gebliebene Chlorittafeln fehlten nicht.

Daneben waren nun freilich auch grünliche, wie aus winzigen Nädelchen zusammengesetzte Faseraggregate, vielleicht halbzersetzte, chloritische Substanzen zu beobachten und auch etwas gallertige Substanz (Kieselsäure) hatte sich abgeschieden.

Der grünlich-gelbe Augit wurde namentlich in Form von mikrolithischen Kryställchen mit 31—36° Auslöschungsschiefe nachgewiesen, die bisweilen zwillingsartig verwachsen waren.

(Man beachte und sehe dazu und zum Folgenden auf die Tafeln und Tafelerklärung).

Unter den ungefärbten Partikeln fanden sich ferner lichter Glimmer und stark lichtbrechende Substanzen wie typischer Zirkon (bisweilen in rhomboëderähnlicher Gestalt) und Rutil in herzförmigen Zwillingen, bei denen die gegenseitige Neigung der Hauptaxen zu 59° gemessen wurde; letztere Substanzen waren jetzt häufiger und besser zu beobachten als früher.

Schwächer lichtbrechende ungefärbte Splitter (Quarz und Feldspath) waren gleichfalls unverändert geblieben.

Quarz war vom Feldspath nicht in jedem einzelnen Falle zu unterscheiden, da die Quarzsplitter hier meist so klein sind, dass sie gleich den Quarzen in einer Porphyrgrundmasse ähnlich

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

polarisiren wie der Feldspath selbst und eine Untersuchung im convergenten polarisirten Lichte kein gutes Resultat gibt.

Da aber die grösseren, durch ihre Structur und ihre optischen Eigenschaften (Spaltrisse und Auslöschungsschiefe) sich als Orthoklas characterisirenden Fragmente stets gleichzeitig trüb und fasrig gefunden wurden, während von den durch Flüssigkeitseinschlüsse (auch mit spontan beweglicher Libelle), durch lebhafte Polarisationsfarben und splittriges Aussehen gekennzeichneten grösseren Quarzscherben das Gegentheil galt, so waren wohl auch von den kleineren Körnchen die wasserklaren vorzugsweise dem Quarz, die trüben hauptsächlich dem Feldspath zuzurechnen.

Isotrope glashelle Partikel der verschiedensten Form, ähnlich gewissen Spongiennadeln, sowie den unter den Namen Lithostylidium und Lithostomatium, Spongilithis etc. l. c. von Ehrenberg aufgezählten Gebilden fehlten ebenso wenig als die unterschiedlichen Diatomeenpanzer, die im Gegentheile, von färbenden Substanzen gereinigt, jetzt besser sichtbar waren, als sonst.

Auch schwarze Partikel wurden wieder bemerkt.

Viele von den früher vorhandenen Kügelchen und Scheibchen waren auch nach der Behandlung mit der Säure wieder zu finden; eine Anzahl derselben hatte die Farbe verloren und solche, die früher Aggregatpolarisation gezeigt hatten, zeigten sie jetzt nicht mehr; vielleicht, dass diese theilweise verkalkt oder schon ursprünglich kalkiger Natur gewesen waren.

Unter den Kügelchen fielen nur einige, scheinbar ganz vollkommene, metallisch aussehende, besonders auf, weil sie wie mit einer glashellen, sehr dünnen Haut umgeben und mit schlauchförmigen Gebilden in Verbindung waren.

Die organischen Substanzen selbst waren kaum angegriffen.

Erwähnenswerth ist der Umstand, dass Proben des zuvor mit Salzsäure behandelten Pulvers nach dem Glühen viel mehr verkohlte Partikel zu enthalten schienen, als beim directen Glühen der Substanz für gewöhnlich beobachtet wurden.

Schwach geglühtes Pulver, nachher mit verdünnter Salzsäure behandelt, zeigte anfangs kein Aufbrausen, dagegen an ver-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

schiedenen Stellen sofortige Gelbfärbung durch Eisenchlorid; Aufbrausen stellte sich jedoch ein bei erneuter Zugabe von concentrirter Salzsäure.

Ätzung durch Salpetersäure.

Der Erfolg war im Ganzen ein ähnlicher, wie im vorigen Falle, die Wirkung im Allgemeinen kräftiger, namentlich gegenüber den im Staube enthaltenen organischen Bestandtheilen, indem der grösste Theil dessen, was organischen Ursprunges war, nunmehr entfernt oder zerstört schien.

Während des langsamen Abdampfens von verdünnter Salpetersäure nahm das eingestreute Pulver eine auffallend rothbräunliche Farbe an. In der partiellen salpetersauren Lösung wurden wieder Fe, Ca in ziemlicher Menge, Mg und P (noch deutlicher als früher) nachgewiesen.

Unter den zurückgebliebenen eckigen Partikeln hebe ich hier hervor schwärzlich bis grünlichbraun und gelbbraun durchscheinende dichroitische, theils unangegriffene, theils etwas gebleichte Fragmente, von denen erstere auf Hornblende und Phlogopit, letztere auf Biotit bezogen wurden, ferner grünliche bis farblose, breitere und auch schmälere prismatische Krystallfragmente, von denen einige sehr grosse Auslöschungsschiefe (gegen 37°), andere wiederholt circa 12° besassen, wesshalb die ersteren mit Augit, die letzteren mit Spaltungsstücken einer zweiten, lichteren Hornblende identificirt wurden; von Quarzkörnern, Feldspathbruchstücken mit Spaltflächenbegrenzung, Thonpartikeln gilt dasselbe wie im vorigen Falle, ebenso von den unverändert gebliebenen Blättchen weissen Glimmers und Talkes.

In Betreff der rundlichen Partikel ist zu erwähnen, dass eine Anzahl rother sowohl, als schwarzer Kügelchen wieder unverändert sich erhielten, ausserdem aber solche von gelblicher Farbe (in traubiger Aggregation) bemerkt wurden.

Während erstere durch Glühen nicht entfernt wurden, waren letztere in der geglühten Probe des mit Salpetersäure behandelten Pulvers spurlos verschwunden.

Es sind auch sonst noch Anhaltspunkte geboten für die Ansicht, dass dieselben von Schwefelkies herrührten, welcher in der Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel gelöst worden war.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Hinsichtlich der Natur der erstgenannten Kügelchen ist folgende Beobachtung von Wichtigkeit, welche zugleich zeigt, dass manche davon nur scheinbare Kugelform besitzen.

Eine grössere schwarzbraune Kugel zeigte sich bei günstiger Beleuchtung im auffallenden Lichte bei starker Vergrösserung von einer Unzahl Krystallfacetten bedeckt, welche einen ausgeprägt tesseralen Charakter trugen und sofort an eine reichhaltige Spinell- oder Granatcombination erinnerten, etwa mit Leucitoëder-, Rhombendodekaëder-, Würfelflächen, aber auch Oktaëderflächen.

Da letztere nicht zu fehlen schienen, so wäre ich geneigt, in diesem speciellen Falle eher an einen Spinell (Pleonast zum Beispiele, von dem so reiche Combinationen längst bekannt sind) als an einen Granat zu denken.

Typischer Zirkon und auch Anatas wurden wiederbemerkt.

Das mit Salpetersäure behandelte Pulver nahm nach einstündigem Glühen eine viel röthere Farbe an als sonst, und zwar waren namentlich die jetzt viel deutlicher hervortretenden Thonpartikel, sowie die bräunlichen Hornblendefragmente nun rothbraun geworden.

Unter den Kügelchen waren viele, die im auffallenden Lichte dunkelroth, im durchgehenden vollkommen schwarz erschienen. Auch Partikel von ähnlicher Färbung, aber polygonalem (bisweilen hexagonalem) Umriss wurden beobachtet.

Die früher nur im polarisirten Lichte unterscheidbaren, schwächer lichtbrechenden, farblosen Partikel erschienen nun mit dunklen Pünktchen wie bestreut, wodurch ihre Umrisse sich viel deutlicher vom Untergrunde abhoben.

Ätzung durch Schwefelsäure.

Proben des Pulvers, mit Schwefelsäure erhitzt, wurden vorübergehend schwarz.

Die Schwärze (herrührend von organischer Substanz) liess sich über offener Flamme leicht verjagen, das zurückgebliebene Pulver war röthlichbraun, enthielt wohl keine organische Substanz mehr, aber noch immer Partikel organischen Ursprunges. Der Biotit war sehr stark gebleicht (und bei Anwendung von concentrirter Säure und nach längerem Kochen) vollständig

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

entfernt worden, respective ein blosses Kieselskelett zurückgeblieben. Darin schienen jetzt mikrolithische Einschlüsse hervorzutreten, die im Aussehen unter anderem mit Rutil und Augitnadeln übereinstimmten. Der bläulichgrüne Chlorit war gänzlich verschwunden.

Dagegen lehrt auch diesmal die Beobachtung, dass zweierlei braun gefärbte Glimmer, von verschiedener Widerstandsfähigkeit gegen die Säure neben einander vorhanden seien. Die Thonpartikel zeigen deutliche Spuren von Zersetzung, gallertige Substanz ist reichlicher zu bemerken als in den früheren Fällen.

Zirkon erscheint bei schwacher Ätzung auf dem Objectträger gerundet, bei stärkerer ist er verschwunden; der Rutil aber zurückgeblieben, ebenso der Anatas.

Die jetzt durch Zusammenschmelzen des Pulvers gebildete Schlacke war von der direct erhaltenen nicht sehr verschieden.

Aus der schwefelsauren Lösung schieden sich beim Verdunsten reichliche Gypskrystalle aus.

Das zuerst geglühte, dann mit Schwefelsäure behandelte Pulver zeigte in vieler Hinsicht eine auffallende Ähnlichkeit mit gewissen rothen Thonen von Siena, namentlich durch den Reichthum an krümlichen bräunlich-gelben, im auffallenden Lichte orange- bis ziegelrothen, Partikeln und Kügelchen.

Diatomeen und ähnliche Gebilde entschieden organischen Ursprunges enthielten bisweilen rothe Massen von kugelicher Gestalt, die wie zusammengesintert aussehen. Vollkommen scharfe, blasse Kugeln erschienen andererseits angefüllt mit krümlichem Inhalt.

Wie im vorigen Falle ist theilweise Zersetzung der Silicate und Abscheidung von Kieselsäure eingetreten. Bemerkenswerth ist das häufigere Hervortreten von Augitmikrolithen (zum Theile in Zwillingen), wie man sie in Glimmer zuweilen eingeschlossen findet, von Anatas- und Spinellkrystallen und Körnern, letztere bisweilen von bläulichschwarzer Farbe und splittrigem Aussehen.

Behandlung mit Flusssäure.

Das Pulver wurde auf einem mit Canadabalsam überzogenen Objectglase mit Flusssäure wiederholt befeuchtet.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Nach einem Tage hatten sich reichlich spiessige Krystalle von Kieselfluorcalcium, Oktaëder und Würfel von Kieselfluorkalium und viele Rhomboëder von Kieselfluormagnesium abgeschieden. In krümlicher Form erschien Kieselfluoraluminium. Natrium, wahrscheinlich in geringer Menge gleichfalls vorhanden, konnte nicht unzweifelhaft erkannt werden.

Aufschliessung durch Flusssäure unter Zusatz von Schwefelsäure wurde im Platinschälchen vorgenommen.

Bei unvollkommener Aufschliessung fanden sich im Rückstand ausser Fasern organischer Natur, verkohlten Substanzen, noch Splitter, die wie Glas- oder Quarzscherben aussehen und stark lichtbrechende Substanzen wie Anatas, Zirkon und Rutil und endlich Spinellkörnchen.

Zur vollständigen Aufschliessung wurden Proben des Pulvers wiederholt mit Flusssäure übergossen und jedesmal langsam zur Trockene eingedampft, dann mehrmals verdünnte Schwefelsäure zugegeben und diese immer wieder, zuletzt aber nur unvollständig abgeraucht.

Bei Zusatz von Schwefelsäure in der Hitze trat etwas Verkohlung ein.

Es wurde der Zusatz von Schwefelsäure fortgesetzt, bis eine weitere Schwärzung nicht stattfand.

Die kohligen und flüchtigen Substanzen, welche zunächst an den oberen Rand des Platinlöffelchens überdestillirten, wurden schliesslich über offener Flamme vollkommen verjagt.

Der Rückstand war diesmal fast Null. Ausgenommen ein Turmalinsäulchen, vereinzelte Rutilnädelchen (knieförmige Zwillinge) und Spinell waren nur Gypskrystalle, schief auslöschend mit rhomboidischen Umrissen, und gerade auslöschende Nädelchen rhombischer Sulfate in der eintrocknenden Lösung zu beobachten.

Bei Zugabe von HCl entstanden an Stelle der sich trübenden Gypskrystalle büschelige Nadelaggregate von Anhydrit.

In der klaren Lösung, welche nach der Aufschliessung erhalten worden war, wurde durch Chlorammonium, Ammoniak und Phosphorsalz reichlich Magnesia, sowie K durch Platinchlorid in der Form von Würfeln mit Rhombendodekaëdern und Oktaëdern und selbständigen Oktaëdern nachgewiesen. Der Versuch Na nachzuweisen, blieb ohne Erfolg.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die Schmelze des Pulvers wurde von Kieselfluorwasserstoffsäure nur theilweise angegriffen. Am zahlreichsten entstanden diesmal regelmässige und verzerrte, ziemlich grosse Rhomboëder der Magnesiumverbindung, daneben aber auch wieder die eigenthümlich weckenartigen Formen der Calcium- und die scharfen und regelmässigen der Kaliumverbindung. Kräftiger war die gleichzeitige Einwirkung von Flusssäure und Kieselfluorwasserstoffsäure, das Endresultat aber im Ganzen dasselbe.

Bei Behandlung der Schmelze mit Flusssäure und Schwefelsäure im Platinlöffelchen blieben nach längerer Einwirkung des Gemisches unter gleichzeitiger Erwärmung nur sehr wenig Mineralpartikel unzersetzt zurück.

Beim Verdunsten der Lösung schieden sich natürlich wieder Gypskrystalle und bündelförmige, spiessige Krystalle rhombischer Sulfate ab.

Aufschliessung durch kohlensaures Natron wurde auf dem Deckel eines Platintiegels vorgenommen. Die Probe wurde mit einer entsprechenden Menge wasserfreien kohlensauren Natrons während einer halben Stunde zusammengeschmolzen.

Die erhaltene Schmelze, welche, vermuthlich von ausgeschiedener Schwefelleber, stellenweise etwas bräunlich gefärbt erschien, wurde nach dem Aufweichen mit Wasser durch verdünnte HCl aufgenommen.

Beim Eintrocknen eines Theiles dieser Lösung schieden sich in der That vereinzelte Gypskrystalle ab, was die vorstehende Beobachtung zu bestätigen schien.

Die Schmelze hatte sich zunächst vollkommen gelöst bis auf Flocken und Körnchen von Kieselsäure, die darin herumschwammen und Fuchsinlösung festhielten. In dem klaren Theile der Lösung wurden nebst Kalk, Eisen etc. (wie früher) jetzt noch Aluminium (durch Cäsiumchlorid) in reichlicher Menge direct nachgewiesen.

Schlussbetrachtungen. Vergleich mit anderen Staubfunden.

Nächst der Zusammensetzung beansprucht wohl die Frage nach der Herkunft der Bestandtheile das meiste Interesse.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Im Folgenden sollen jene Punkte kurz zusammengestellt werden, welche in dieser Beziehung Beachtung zu verdienen scheinen.

1. Über den terrestrischen Ursprung des vorliegenden Staubes kann, wie oben hervorgehoben wurde, kaum ein Zweifel bestehen.

Dazu ist Folgendes in Erinnerung zu bringen: In der ersten Zeit, wo man anfing, derartigen Staubfällen mehr Beachtung zu schenken, brachte man bekanntlich dieselben mit echten Meteoritenfällen in Zusammenhang und Arago gab der Meinung Ausdruck, dass zwischen ihnen und den letzteren kein wesentlicher Unterschied bestehe, eine Meinung von der man jedoch bald zurückgekommen ist.

Man fand nämlich, dass die verschiedenen aus der Atmosphäre niedergefallenen Staubmassen, von zahlreichen pflanzlichen und anderen organischen Resten abgesehen, fast ihrer ganzen Masse nach aus Mineralpartikeln bestehen, die eine Deutung als Detritus mehr oder weniger naheliegender Gesteine sehr wohl zulassen, also mindestens vorwiegend terrestrischen Ursprunges sind.

A. v. Lasaulx, welcher in seinem citirten Aufsatze „Über sogenannten kosmischen Staub“ [1] die Resultate früherer Beobachter übersichtlich zusammengefasst hat und auch eine Reihe eigener Beobachtungen über Staubfunde von Grönland, Catania und Kiel mittheilte, gelangt schliesslich sogar dahin, die atmosphärischen Staube lediglich für terrestrischen Detritus zu erklären.

Nach ihm sind es nach den Gegenden, in denen die Staube niederfallen, verschieden zusammengesetzte Mineralgemenge, in denen allen der Quarz, das der Verwitterung am besten und längsten widerstehende Mineral, eine Hauptrolle spielt, und in denen immer neben organischer Substanz Magneteisen oder verwandte Eisenverbindungen und endlich metallisches Eisen sich vorfinden.

Der Gehalt an metallischem Eisen war es hauptsächlich, den man als für solche Staubfälle charakteristisch ansah und den man,

[1] III. Bd. von Tschermak's Mineral. u. petrogr. Mittheil. 1881, pag. 517.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

wenn nicht ausschliesslich, doch wesentlich auf kosmischen Ursprung zurückführte.

So unter anderen Beobachtern Tacchini,[1] welcher im Staube, den die Cyklone vom 24. Februar 1879 nach Palermo, Neapel und Termini brachte, sehr kleine (0·001—0·041 Mm.) schwarze Kügelchen wahrnahm, die ihm die chemischen Reactionen metallischen Eisens gaben.

Ähnliche Resultate erhielten Meunier und Tissandier (Comptes rendus, 18. Februar 1878) die, ebenso wie Silvestri in seiner zweiten Abhandlung über den Staub von Catania vom 29.–30. März (Academia dei Lincei, 2. Mai 1880) das Vorhandensein von Kügelchen metallischen Eisens und gleichzeitig Nickel- und Phosphorgehalt nachwiesen.[2]

Hinsichtlich des vorliegenden Staubes wurde nun schon früher ausführlicher auseinandergesetzt, dass derselbe zwar gleichfalls magnetische Kügelchen enthalte, die, was Grössenverhältnisse und Aussehen betrifft, beispielsweise mit der Beschreibung, welche Silvestri von jenen Gebilden gibt, vollkommen übereinstimmen, das chemische Verhalten metallischen Eisens aber durchaus nicht zeigen.

Ich habe ferner gleichzeitig darauf aufmerksam gemacht, dass bei der durch andere Gründe wahrscheinlich gemachten Vererzung gewisser Partikel organischer Natur auch das thatsächliche Vorkommen metallischer Eisenkügelchen noch nicht nothwendiger Weise kosmischen Ursprung in sich schliessen müsste, sondern, ähnlich, wie dies Lasaulx[3] thut, auf andere Weise erklärt werden könnte.

Dazu kommt endlich, dass hier auch von unmetallischen, mineralischen Partikeln entschieden meteorischen Ursprunges nichts zu beobachten war, obwohl jene, wie Lasaulx hervorhob, in

[1] M. Tacchini, Sur des particules ferrugineuses observés dans la poussière amenée par un coup de vent de Sirocco en divers points de l'Italie. C. R. 1879, 1. semestre T. LXXXVIII, Nro. 11.

[2] Nachdem zuerst Nordenskiöld 1874 unter ähnlichen Verhältnissen Nickel- und Kobaltgehalt aufgefunden hatte.

[3] L. c. pag. 531, wo eine Anzahl von den bisher constatirten Vorkommnissen gediegenen terrestrischen Eisens aufgezählt werden, die, wie er sagt, allerdings nur spärlich, aber gerade solche sind, welche die in den Stauben vorhandene Association mit organischer Substanz zu erklären vermögen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

dem Mineralgemenge der meisten echten Meteoriten das Eisen an Häufigkeit übertreffen und daher auch im Meteorstaube von vorneherein in grösserer Menge zu erwarten wären als dieses selbst, so beispielsweise nichts von jenen höchst interessanten von A. Renard[1] beschriebenen und abgebildeten Enstatit-Chondren, in deren Gesellschaft sich die aus den Sedimenten des Meeresgrundes von der Challenger-Expedition gesammelten, mit einem metallischen Eisenkerne und einer Hülle von Magnetit versehenen magnetischen Kügelchen vorfanden.

2. Es ist der Umstand zu berücksichtigen, dass Klagenfurt, also der Ort, wo der in Rede stehende Staub niedergefallen ist, (hauptsächlich im W, N, und O) von krystallinischen Gebirgen und zwar Schiefern der Primärformation umgeben ist, während (im S und SO) auch Granite, bei Kappel und im Bacher-Gebirge, nicht weit entfernt liegen und (hauptsächlich im S) Dolomite und Kalkberge in der Umgebung ebenso wenig fehlen, so zwar, dass das Material, welches den mineralogischen Bestand des aufgesammelten Schlammregens ausmachte, ganz in der Nähe wiedergefunden werden könnte.

Diese Thatsache gewinnt dadurch einige Bedeutung, dass in letzter Zeit von verschiedenen Forschern, die sich mit dem Gegenstande beschäftigten, der Nachweis geführt wurde, dass die sogenannten atmosphärischen Staube keineswegs nothwendigerweise aus grosser Ferne herstammen müssen, sondern auch in der Nähe des Fallortes ihren Ursprung haben können.

Dagegen würde sich dieselbe Thatsache freilich unter einem anderen Gesichtspunkte darstellen lassen, sobald dargethan werden könnte, dass auch andere Staubfunde, welche um dieselbe Zeit in anderen z. B. weit südlicheren Gegenden gemacht wurden, im Wesentlichen die gleiche Zusammensetzung zeigen.

Von dem vorjährigen Staubfalle standen mir solche Beispiele zwar nicht zu Gebote, jedoch wurde mir vom Herrn Hofrath Tschermak eine Staubprobe mit der Etiquette: „Meteorstaub von Fiume, Winter 1878/79“ zur Verfügung gestellt, welche obigen Satz bis zu einem gewissen Grade wahrscheinlich macht.

[1] Bulletin du Musée Royal d'histoire naturelle de Belgique, t. III, 1884. II. partie, pag. 21 d. Separatabdruckes. Ebenda pag. 22 wird im Gegensatze dazu ein rein terrestrischer Staub vom Gipfel des Ben Nevis besprochen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Nach der im Eingange dieser Arbeit reproducirten Notiz des Herrn F. Seeland hat nämlich der vorjährige Schlammregen (vom 14. October) in Klagenfurt im Februar 1879 bereits seinen Vorläufer gehabt.

Seeland schreibt darüber: „Es ist derselbe Staub, welchen uns am 25. Februar 1879 ein SE.-Sturm über Lesina herauf, wo er auch beobachtet wurde, nach Klagenfurt brachte und welcher damals den massenhaft fallenden Schnee roth färbte."

Es ist wahrscheinlich, dass die unter der Etiquette „Fiume" mir übergebene Probe mit dem eben citirten Staubfalle aus dem Jahre 1879 in Verbindung steht, und dass der betreffende Staub somit eigentlich ein dem hier ausführlich beschriebenen analoges aber in südlicheren Gegenden niedergefallenes Vorkommen betrifft.

Als mir die erwähnte Staubprobe zukam, hatte ich die vorstehenden Untersuchungen bereits abgeschlossen; ich habe dieselbe daher nicht eingehender geprüft.

Indessen genügte schon eine flüchtige mikroskopische Analyse von Canadabalsampräparaten, um zu dem bemerkenswerthen Resultate zu gelangen, dass der Staub von Fiume alle jene Mineralpartikel wieder enthalte, welche als Hauptbestandtheile im Klagenfurter Staube sich vorfanden, so die Carbonatrhomboëder, Glimmerarten, Quarz- und Thonpartikel.

Als Unterschied wäre bloss Folgendes hervorzuheben.

Während in dem Klagenfurter Staube die einzelnen Partikel in den Grössenverhältnissen nach oben und unten hin meist eine gewisse mittlere Grenze einhalten, erscheinen hier in jener Hauptmasse von Bestandtheilen bestimmter Grösse, welche, für sich betrachtet, in ihrem Gesammteindrucke dem erstgenannten Staube ungemein ähnlich sieht, einerseits sehr feiner Mulm, andererseits ziemlich grobe Fragmente z. B. Gesteinsbrocken, grössere Quarzsplitter mit reichlichen Flüssigkeitseinschlüssen, Bruchstücke von Muschelschalen etc. und eine viel grössere Menge organischer Reste, theils thierischen Ursprungs (z. B. thierische Haare) und verkohlte Substanzen eingestreut.

Die Klagenfurter Staubproben sehen dem gegenüber fast wie gesiebt oder geschlämmt aus.

Es ist leicht möglich, dass der Grund davon in der Art der Aufsammlung liegt, welche in Fiume vielleicht nicht mit der

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

gleichen Sorgfalt geschah, so dass mehr Localstaub dazu kam und dass auch der grössere Wechsel des Kornes, sowie die Mannigfaltigkeit und Ungleichheit der Mischung zum Theile darauf zurückzuführen ist.

Was die darin enthaltenen Diatomeenreste betrifft, so ist zu bemerken, dass zwar viele Arten beiden gemeinsam zukommen, dass aber der Fiumer Staub an solchen noch weit reicher sein dürfte als der früher genannte, und dass gewisse Gattungen wie Navicula und Synedra darin in grösserer Häufigkeit vorhanden sind, während sie umgekehrt in jenem eine untergeordnetere Rolle spielten.

3. Man wird aus dem Gesagten bereits entnehmen können, dass gerade die mineralischen Hauptbestandtheile des Klagenfurter Staubes an und für sich zum Mindesten zu wenig charakteristisch sind, um sich zur Entscheidung zu eignen, ob das Staubmaterial aus der Umgegend entnommen wurde oder nicht und dass die Beachtung der organischen Reste darüber vielleicht eher Aufschluss zu geben vermöchte.

Von entscheidender Wichtigkeit wäre wohl die unzweifelhafte Constatirung von Meeresformen unter den hierher gehörigen Gebilden.

Nach dem vergleichenden Studium der von Ehrenberg gelieferten Abbildungen scheint mir das Vorkommen von solchen sehr wahrscheinlich, in jedem Falle aber ein sehr untergeordnetes zu sein: ich muss mich jedoch begnügen, die Aufmerksamkeit der Fachgelehrten auf diesen Punkt zu lenken.

4. Da der Wind, welcher die beiden soeben besprochenen Staubregen brachte, aus dem Süden kam, so drängt sich andererseits gleichzeitig die weitere Frage auf, ob nicht etwa allen von Süden kommenden und von dort her über Europa sich ausbreitenden Stauben gewisse Hauptbestandtheile gemein seien.

Wenn wir die von Silvestri wiederholt untersuchten von Catania und jene Reihe von Passatstauben und Blutregen in Betracht ziehen, mit denen Ehrenberg sich seinerzeit so eingehend beschäftigte, so scheint dies bis zu einem gewissen Grade thatsächlich der Fall zu sein.

Den Aufzeichnungen Silvestri's, welche durch Lasaulx l. c. etwas ergänzt wurden, entnehme ich nochmals Folgendes:

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Das betreffende Pulver zeigte bei Behandlung mit Säuren lebhaftes Aufbrausen, worauf ein unlöslicher gelblichbrauner Rückstand blieb (wie in unserem Falle). Im Staube vom März 1872 blieben vier Fünftel von Säure unangegriffen; das letzte Fünftel bestand zur Hälfte aus Kalkcarbonat, zur andern aus durch Hitze zerstörbarer, organischer Materie.

(In unserem Falle scheint wohl der Kalkgehalt grösser, die Menge der verbrennlichen Substanz eher etwas geringer zu sein.)

Im Staube von 1880 wurden 25% lösliche und 75% unlösliche Substanz unterschieden. In der Lösung wurden Kalk und Eisen (mit einer Spur von Nickel) und (0·145%) Phosphorsäure nachgewiesen.

(In unserem Falle auch noch reichlich Magnesia, aber kein Nickel.)

Silvestri erwähnt auch glitzernde Glimmerpartikel, die Lasaulx nicht anführt.

Nach beiden bilden Thonpartikel (und Quarz) sowohl der Zahl als Grösse nach im unlöslichen Theil den weitaus überwiegenden Bestandtheil.

Von den schwarzen Kügelchen, welche von Silvestri nach den chemischen Reactionen zum Theile für metallisches Eisen gehalten wurden, war bereits vorhin die Rede.

Lasaulx gibt an, dass sie sich grösstentheils wie Magnetit verhalten, bisweilen nierförmig sind und mit Thon- oder Quarzpartikeln zusammenhängen, und dass die eisenhaltigen schwarzen Partikel höchstens 2—3% ausmachen.

Endlich erkannte Lasaulx noch das Vorhandensein von Gyps und im Gegensatze zu Silvestri vereinzelte ätnaische Bestandtheile, wie Plagioklas und Olivin, während Mikroklin auf die Umgegend von Messina bezogen wurde.

Was die Organismen und Organismenreste aus dem Märzregen von 1872 betrifft, so wurden deren eine ziemliche Mannigfaltigkeit aufgeführt und zum Theile auf zwei Tafeln abgebildet, und zwar von verbrennlicher Substanz: Epidermisfragmente, Gewebefragmente, Zellmembranen, Conferventheile, Haare, Sternhaare, kleine Fructificationsorgane, so Pilzsporen; endlich noch Diatomeen und Infusorien.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Infusorien wurden in unserem Staube nicht gefunden (auch der Versuch einer Wassercultur hatte keinen Erfolg); auch fehlten die (dort vorhandenen) groben Fragmente pflanzlichen Ursprunges, wie grosse Pollenkörner und Sternhaare; letztere waren jedoch im Fiumaner Staube vertreten gewesen.

Andererseits enthielt auch der Staub von Catania wieder Gallionellen, Discopleen, Synedra, Navicula etc.

Kurz, im Ganzen kann man sagen, dass, bis auf locale Beimengungen, wozu im Staube von Catania insbesondere der echt sicilianische Gyps, sowie in Betreff der Organismenreste beispielsweise die sternförmigen Schüppchen von der Blattunterseite des Ölbaumes gehören und denen im Staube von Klagenfurt etwa die grössere Menge von Carbonaten überhaupt, das Vorhandensein von Magnesiacarbonat insbesondere und namentlich das Vorwalten der Magnesiaglimmer gegenübergestellt werden könnte, beiderlei Vorkommnisse in ihrer Zusammensetzung nicht wesentlich verschieden seien. — Ähnlich verhält es sich auch mit den Forschungen Ehrenbergs.

Gleich anfangs (in seinem 1849 erschienenen Werke, welches mir zur Hand ist) richtet er die Aufmerksamkeit auf die auffallende, allen Meteorstauben eigenthümliche, vom Eisengehalt herrührende stets gelbe und röthliche Farbe.

Seine Mittheilungen über die Partikel mineralischer Natur sind, wie erwähnt, weniger ausführlich als die über die Organismenreste.

Als Resultat der chemischen Untersuchung gibt er an:

Kieselerde, kohlensaure Kalkerde und Kohle (welche sich zum Theile schon durch das Vorhandensein organischer Materie erklären), Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd, Talkerde, Kali, Natron, Kupferoxyd, Wasser und organische (verbrennbare) Materie.

Als Resultat der mikroskopischen Analyse: Quarzsand, feinerer, gelblicher oder röthlicher Mulm, überaus feinkörniger Staub, welcher der *Gallionella ferruginea* zugeschrieben wird, und dazwischen zahlreiche organische Formen und Fragmente, ferner vereinzelt fast immer Bimsteinfragmente, grüne Krystallprismen und zwar durchsichtige, im Wasser nicht, in Säuren schwer lösliche, meist sehr kleine, lauchgrüne, im auffallenden

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Lichte dunkler gefärbte Pyroxen- und Hornblendekrystalle lebhaft bräunliche, rothe bis hyacinthrothe Säulchen mit unausgebildeten Enden, welche alle auf die eingreifende, die Mischung etwas verändernde Thätigkeit der Vulcane (Beimengung vulcanischer Aschen und Tuffe) zurückgeführt wurden, endlich fast stets einzelne weisse, in Salzsäure schnell auflösliche Kalkkrystalle.

Wenn man diese Angaben in Betracht zieht, und damit die Abbildungen vergleicht, welche er (zum Theile in Totalansichten der Staubproben), von den beobachteten Mineralpartikeln auf seinen zahlreichen Tafeln gibt, so scheint daraus mit grosser Wahrscheinlichkeit hervorzugehen, dass auch hier Quarzpartikel, Thonpartikel, Glimmer (nach den Abbildungen, obwohl nirgends erwähnt) und Carbonatkryställchen (wovon die grünlichen vermuthlich verkannt wurden) eine Hauptrolle spielen, dass Hornblende und Augit nur untergeordnet auftreten, aber auch Zirkonkrystalle und Turmalinnädelchen ihm aufgefallen sind.

Die Organismenreste werden dort aufgeführt als Polygastern, Phytolitharien, Polycystinen, Polythalamien und weiche Pflanzentheile, zusammen in 320 Arten.

Viele davon, namentlich von den weichen (verbrennlichen) Pflanzentheilen, wie grosse Sternhaare, Pinuspollen, ebenso wie andererseits Schmetterlingsschuppen, Spongiennadeln u. s. w. fehlen unserem Staube allerdings.

Schon oben wurde jedoch darauf hingewiesen, dass zwischen den Diatomeenresten, welche Ehrenberg aus so zahlreichen atlantischen und europäischen Meteorstauben beschrieben hat und den hier beobachteten eine mehr oder minder grosse, jedenfalls aber eine generelle Ähnlichkeit besteht, insoferne zwar viele davon fehlen, doch (wie die beigegebenen Tafeln zeigen sollen) wenigstens alle Hauptgattungen auch hier ihren Vertreter gefunden haben.

5. Indem ich schliesslich die Möglichkeit im Auge behalte, dass der Ursprung des im Vorjahre in Klagenfurt niedergegangenen Schlammregens entweder ganz oder vorzugsweise in der Ferne zu suchen sei, will ich noch einen Augenblick dabei verweilen, die Gründe zu untersuchen, welche für und gegen die von Herrn F. Seeland ausgesprochene Vermuthung geltend

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

gemacht werden könnten, wonach die Wüste Sahara als die eigentliche Heimath des hier zur Untersuchung gelangten Staubes anzusehen sei.

Bei der soeben erörterten Ähnlichkeit und den mehrfachen Beziehungen, welche zwischen der Zusammensetzung dieses Staubes und derjenigen der sicilianischen und der Passat-Staube überhaupt bestehen, wird es wichtig sein, vor allem das Urtheil zu berücksichtigen, welches nebst anderen Forschern Silvestri[1] und Ehrenberg über diesen Punkt sich gebildet haben.

Die Ansicht, dass alle die rothen Schlammregen, welche Föhn und Sirocco gelegentlich bringen, in der Wüste Sahara ihren gemeinsamen Ausgangspunkt haben, wurde bekanntlich schon früher ausgesprochen und namentlich von Desor (in Neuchatel) Escher und Masson (in Zürich) und Wild (in Petersburg) vertreten, welche den Föhn der Alpen als dem Sirocco Italiens correspondirend ansahen.

H. Tarry hat in der Pariser Akademie (9. März 1870) eine förmliche Theorie entwickelt, welche die (in Europa besonders häufig zu gewissen Zeiten des Jahres, wie Februar und März, stattfindende) Bildung von Cyclonen betrifft, die einerseits die Äquatorialgegenden von Amerika mit dem Norden Europas und anderseits die nördlichen Gegenden von Europa und das tropische Afrika in Verbindung setzen und von da, nachdem sie eine grosse Menge des in den höheren Luftschichten über der Sahara enthaltenen, fein vertheilten Staubes mit sich fortgenommen, als Südwinde über Italien nach Europa zurückkehren.

Im Gegensatze dazu befindet sich Dove (Berlin), welcher in seinen Untersuchungen über den Föhn der Schweiz zu beweisen suchte, dass derselbe dem Sirocco Italiens nicht entspricht und welcher überdies der Meinung entgegentrat, dass der Sirocco selbst immer afrikanischen Ursprunges sei; er ist geneigt, die Provenienz der im Europa fallenden Staube in noch weiterer

[1] Silvestri hat pag. 146—151 in seinem oben erwähnten Aufsatze Ricerche chimico-micrografiche sopra le Piogge rosse e le Polveri meteoriche dalla Sicilia in occasione di grandi burrasche atmosferiche. Atti Acc. Gioen. Catania vol. XII, mit der Discussion dieser Frage sich eingehender beschäftigt.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Ferne, etwa in Amerika zu suchen, wodurch er sich einer Ansicht anschliesst, die Ehrenberg l. c. bezüglich der Passatstaube gleichfalls ausspricht.

Auch Silvestri hob hervor, dass aus der Zusammensetzung der von ihm untersuchten und analoger Staube für die Herkunft des Materiales aus der Sahara nicht nur kein directer Anhaltspunkt sich ergab, sondern dass bei früherer Gelegenheit einer direct aus der Sahara stammenden Düne Egyptens entnommene Sandproben sich von ersteren sogar wesentlich verschieden erwiesen.

Die l. c. von ihm aufgeführte Analyse eines Saharastaubes, welcher 91% kieselige Partikel, 8% Kalkpartikel, etwas Chlornatrium, organische Materie hingegen in so geringer Menge enthielt, dass diese nur unter dem Mikroskope sichtbar wurde (0·3%), steht weder mit den von ihm untersuchten noch mit dem in vorliegender Arbeit besprochenen Staube im Einklange.

Bemerkenswerth ist die Angabe, dass dieser Saharastaub eine röthlich gelbe Farbe besitzt, was nach Ehrenberg als durchaus locale Erscheinung aufgefasst werden müsste.

Ehrenberg stellt vielmehr bei seinen gegen die Herleitung der Passatstaube aus der afrikanischen Wüste gerichteten Einwürfen die Thatsache obenan, dass er in der Sahara des östlichen Nordafrika selbst Jahre lang nur blendend weisse Sandoberflächen von Kreidekalk und Dünensand zu beobachten Gelegenheit fand, den feinen Staub des Chamsin stets grau, nie orangefarben sah, was auch andere Reisende berichteten.

Er schreibt 1847: Es gibt im Innern Afrikas keinen Passatwind und rothstaubige Oberflächen, welche den Passatstaub liefern könnten. Der Sand der Sahara ist weiss und grau, der Nebelstaub des Passates zimmtfarben.

Er betont ferner den Umstand, dass bekannte afrikanische Charakterformen unter den Diatomeen und sonstigen Organismenresten nicht vorkommen und dass die grosse Mehrzahl der Formen in mehreren Welttheilen, auch in Europa gefunden werden, wogegen er l. c. pag. 166 echt amerikanische Formen aufzuzählen vermag.

Es führt aus, dass Sirocco und Föhn dieselben Formen und Mischungen des atlantischen Passatstaubes tragen, dessen Zusam-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

mensetzung vom atlantischen Meere bis Tirol und Salzburg sich in Farbe und den grössten Einzelnheiten der Mischung gleichen.

So gelangt er schliesslich zur Ansicht, dass ein Staubnebelstrom existire, der durch tausendjährige fortwährende Mischung gleichartig geworden sei und seinen Hauptsitz in der Gegend der Westküste Afrikas über dem atlantischen Meere habe.

Die Resultate dieser allgemeinen, später fortgesetzten Forschungen Ehrenbergs haben in den Specialuntersuchungen Cramers (Zürich) über, bei verschiedener Gelegenheit in der Schweiz aufgesammelte Meteorstaube und deren Vergleich mit Saharasand eine weitere Stütze erhalten und die Ansicht bestärkt, dass die erwähnten Staube weder von der Wüste Sahara noch von irgend einem bestimmten Punkte der Erde ihre Provenienz herleiten.

6. Was gegen die afrikanische Abkunft der Passatstaube, mit denen der Klagenfurter Staub so viele Ähnlichkeit besitzt, vorgebracht wurde, liesse sich auch bei letzterem mit gleichem Rechte geltend machen, dergestalt, dass beide vielleicht diesbezüglich in Zusammenhang stehen.

Ein directer Anhaltspunkt für die Herleitung aus der Sahara fehlt auch hier.

Färbung sowie Mischungsverhältnisse (Vorwalten des Glimmers und des Dolomites) hingegen müssten jedenfalls erst auf eine starke Beimengung fremder Elemente zurückgeführt werden.

Die Grenze zwischen jenen Bestandtheilen, welche als normale aufzufassen und jene, welche als zufällige (locale) zu bezeichnen wären, würde dann sehr schwer anzugeben sein, und ebenso schwer, woher die letzteren stammen.

Erst von einer fortgesetzten, möglichst genauen Prüfung der zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Umständen in einer und derselben Gegend gefallenen Staubregen und dem Vergleiche verschiedener untereinander wird über jene Punkte völlige Gewissheit zu erlangen sein.

Zum Schlusse sei hier nur noch hervorgehoben, dass, falls es in unserer Atmosphäre ein allgemeines Staubdepot in dem von Ehrenberg verstandenen Sinne wirklich gibt, dasselbe voraussichtlich die Durchschnittsmischung der am häufigsten und in grösster Masse an die Erdoberfläche tretenden Gesteine wieder-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

spiegeln würde und dann alle jene Bestandtheile als normale zu bezeichnen und am häufigsten zu erwarten wären, die sich gerade im vorliegenden Staube als Hauptbestandtheile wiederfanden.

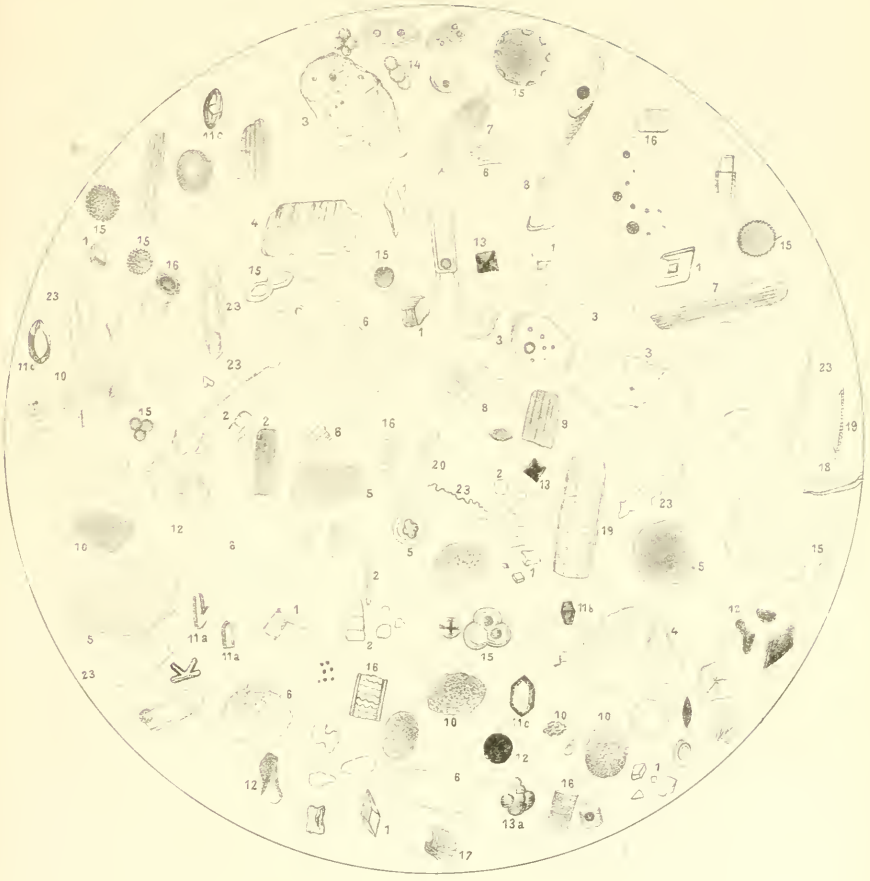
Wien, Mineral. petrograph. Universitäts-Institut. Jänner 1886.

Tafelerklärung.

Vergrösserung 300—400fach.

1. Carbonate, Calcit, Dolomit, Magnesit.
2. Apatit.
3. Quarz, Opal.
4. Orthoklas.
5. Biotit und Phlogopit.
5. a. Behandlung mit Säure.
6. weisser Glimmer, Talk und Kaolin.
7. Chlorit.
8. Augit.
9. Hornblende.
10. Thonpartikel.
11. *a* Rutil, *b* Anatas, *c* Zirkon, *d* Turmalin.
12. Titanit, Epidot, Spinell, Granat.
13. Magnetit, *a* Pyrit, *b* Magnetkies.
14—23. Partikel organischen Ursprunges.
14. Sporen (vermuthlich Pilzsporen) im Wasser zur Keimung gebracht.
15. Verschiedene Fructifications-Zustände, pflanzlichen, vielleicht auch thierischen Ursprunges zum Theile vererzt.
16—23. Diatomeen-Kieselpanzer zum Theile in Fragmenten.
16. *Gallionella* Ehr.
17. *Discoplea* Ehr.
18. *Navicula* Ehr.
19. *Eunotia* Ehr.
20. *Synedra* Ehr.
21. *Coscinodiscus* Ehr.
22. *Surirella* Ehr.
23. Pflanzenhaare, Algenfäden, Pflanzenfasern, Gewebefragmente, Innenhäute und zweifelhafte, von Ehrenberg l. c. unter den Namen: *Textilaria*, *Globularia*, *Polythalamia*, *Lithostylidium*, *Lithostomatium*, *Amphidiscus*, *Lithasteriscus*, *Lithodontium*. *Spongolithis* mit aufgezählte Gebilde. Thierische Reste.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum